



(11) Numéro de publication : **0 636 834 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **94420218.3**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup> : **F22B 37/48, F28G 15/04**

(22) Date de dépôt : **26.07.94**

(30) Priorité : **27.07.93 FR 9309471**

(43) Date de publication de la demande :  
**01.02.95 Bulletin 95/05**

(84) Etats contractants désignés :  
**BE CH DE ES LI SE**

(71) Demandeur : **SRA SAVAC, Société Anonyme**  
dite :  
**93, rue Jacquard**  
**F-69120 Vaulx-en-Velin (FR)**

(71) Demandeur : **ELECTRICITE DE FRANCE**  
**2, rue Louis-Murat**  
**F-75008 Paris (FR)**

(72) Inventeur : **Michel, Denis**  
**17, rue Fleurian**  
**F-69100 Villeurbanne (FR)**  
Inventeur : **Berard, Philippe**  
**36, rue Garon Duret**  
**F-69008 Lyon (FR)**  
Inventeur : **Denuit, Jacques**  
**19, rue Louis Pasteur**  
**F-69720 Saint Bonnet de Mure (FR)**

(74) Mandataire : **Perrier, Jean-Pierre et al**  
**CABINET GERMAIN ET MAUREAU,**  
**Le Britannia - Tour C,**  
**20, Boulevard Eugène Deruelle**  
**F-69003 Lyon (FR)**

(54) **Installation pour le nettoyage à la lance à eau d'un générateur de vapeur et son procédé de mise en oeuvre.**

(57) Cette installation est du type comportant un chariot (40) mobile sur un rail (12) et portant plusieurs buses (47 et 49) oscillantes.

Selon l'invention, le chariot (40) est composé :

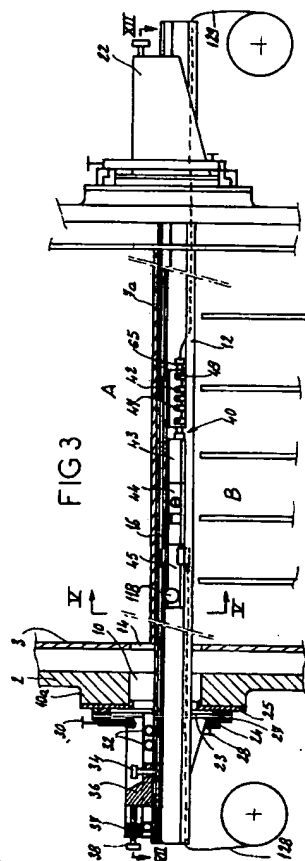
a) d'un premier sous-ensemble (A) composé d'un **module réversible de lançage** (42) qui, portant les buses (47, 49), est muni, à chacune de ses extrémités, d'un raccord hydraulique mâle (65) apte à être raccordé soit à un circuit (129) d'eau sous pression, soit au module (43) suivant ;

b) et d'un second sous-ensemble (B) composé :

— b1) d'un **module (43) d'accrochage et d'entraînement en rotation des buses,**

— b2) d'un **module réversible d'observation et détection (44),**

— b3) et d'un **module autonome de translation (45) comportant au moins deux roues dentées motorisées (118) aptes en engrener avec des crémaillères (16) du rail.**



EP 0 636 834 A1

Jouve, 18, rue Saint-Denis, 75001 PARIS

L'invention concerne une installation de nettoyage, par des jets d'eau sous pression, des boues ou déchets divers s'accumulant sur la plaque tubulaire et à la base des tubes du faisceau tubulaire du circuit secondaire d'un échangeur thermique, et, plus particulièrement, d'un générateur de vapeur d'un réacteur nucléaire à eau pressurisée.

Elle vise plus spécialement les générateurs de vapeur dans lesquels les tubes du faisceau tubulaire sont répartis suivant un pas triangulaire, c'est-à-dire décalés d'un demi-pas d'une nappe du faisceau à la nappe suivante.

L'opération de nettoyage est effectuée, lors de l'arrêt du générateur, en introduisant des moyens appropriés dans le ru d'eau central séparant le faisceau tubulaire au-dessus de la plaque tubulaire, c'est-à-dire dans un environnement à fort débit de dose ionisante. Cette opération impose de limiter le temps d'intervention pour réduire le temps d'exposition du personnel aux radiations ionisantes.

FR-A-2 352 269 décrit un procédé de nettoyage combinant, d'une part, un courant circonférenciel d'eau, balayant les boues contre la paroi d'une jupe entourant le faisceau tubulaire et, d'autre part, les amenant vers un appareil d'aspiration, et une lance déplacée pas à pas et munie de buses débitant des jets d'eau dans les intervalles entre tubes du faisceau pour mettre les boues en suspension et les chasser vers le courant circonférenciel. Cette technique de nettoyage par l'effet mécanique de jets d'eau à forte pression est couramment dénommée "lançage haute pression".

Les divers moyens générant le courant et les jets d'eau, de même que les moyens d'aspiration sont introduits dans le générateur à travers des trous de poing ménagés dans des brides diamétralement opposées et saillant radialement à l'extérieur du corps cylindrique du générateur de vapeur.

FR-A-2 684 482 aux noms des déposants décrit un dispositif de lançage à haute pression dans lequel les buses, oscillant autour d'un axe horizontal et orientées angulairement dans le plan horizontal suivant les trois directions du pas triangulaire, sont portées par un chariot qui, mobile sur un rail traversant le générateur et bridé sur lui, est muni de moyens de connexion électrique et hydraulique, porte des moyens de positionnement des jets dans l'alignement des intervalles ou laies entre tubes et est relié à des moyens aptes à le déplacer pas à pas. Dans FR-A-2 684 482, ces moyens de déplacement sont constitués par une courroie crantée, ou autre moyen équivalent, dont les deux brins sont disposés parallèlement le long du rail du guidage et traversent de part en part la jupe entourant le faisceau tubulaire, mais aussi le corps du générateur. L'entraînement et le renvoi de la courroie sont assurés par des roues appropriées disposées à l'extérieur du générateur. La mise en place de la courroie nécessite de nombreuses manipula-

tions, tant lors de l'installation du côté du compartiment froid du générateur, que lors de l'installation du côté du compartiment chaud de ce générateur, cette dernière installation impliquant en plus un retournement du chariot afin que les buses soient tournées à l'opposé de la plaque de séparation entre les deux compartiments.

Ces manipulations augmentent le temps de montage et surtout imposent d'effectuer des opérations de tirage et de guidage de la courroie dans chacun des compartiments du générateur, c'est-à-dire dans la zone la plus contaminée.

L'un des objets de l'invention est de fournir une installation de nettoyage qui soit d'installation aisée et réduise au minimum les temps d'intervention du personnel dans une ambiance à fort débit de dose ionisante pour limiter son exposition aux radiations.

A cet effet, dans l'installation selon l'invention, chaque tronçon du rail porte deux crémaillères, tandis que le chariot est composé de plusieurs éléments assemblés les uns aux autres de manière démontable et formant deux sous-ensembles, à savoir :

a) Un premier sous-ensemble composé d'un **module réversible de lançage** qui, portant les buses, est muni, à chacune de ses extrémités, d'un raccord hydraulique mâle saillant longitudinalement, ces deux raccords étant aptes à être raccordés, chacun, soit à un circuit externe d'amenée d'eau sous pression, soit au module suivant, et communiquant avec un circuit commun d'alimentation des buses, circuit traversant de part en part le corps du module,

b) et un second sous-ensemble composé :

- b1) d'un **module d'accrochage et d'entraînement en rotation** comportant, en vis-à-vis du module de lançage, d'une part, des moyens de connexion automatique et d'obturation aptes à coopérer avec l'un ou l'autre des raccords hydrauliques du module de lançage, et, d'autre part, à son autre extrémité, de moyens frontaux de connexion électrique avec le module suivant,
- b2) d'un **module réversible d'observation et détection** muni de capteurs optiques, apte à coopérer au moins avec les tubes du faisceau tubulaire, de moyens de vision, et de moyens frontaux de connexion électrique avec les modules, respectivement, suivant et précédent
- b3) et d'un **module autonome de translation** comportant au moins deux roues dentées motorisées aptes en engrener avec les crémaillères du rail, un boîtier de connexion avec des circuits électriques de commande et de puissance, et des moyens frontaux de connexion électrique avec le module précédent.

Il ressort de ce qui précède que le chariot est

composé d'un premier sous-ensemble, se raccordant au circuit hydraulique, et d'un second sous-ensemble, se raccordant aux circuits électriques et comportant les moyens d'entraînement du chariot, les moyens d'entraînement des buses et les moyens de positionnement du chariot.

Grâce à leur structure, les deux sous-ensembles se mettent en place rapidement sur le rail et ne nécessitent aucune intervention pour assurer leur liaison, qui peut donc s'effectuer automatiquement. Cela permet l'évacuation du personnel dès que les sous-ensembles sont montés sur les rails et connectés à leur circuit respectif, hydraulique ou électrique.

Après nettoyage d'un compartiment, la désolidarisation des deux sous-ensembles s'effectue également de manière automatique, de sorte que le recours à une intervention humaine n'est indispensable que lorsque chacun des sous-ensembles est revenu à son point de départ.

L'invention concerne également le procédé de mise en oeuvre de cette installation. Ce procédé consiste, après la phase connue de l'assemblage des tronçons du rail au fur et à mesure de leur mise en place dans l'un des compartiments du générateur :

a) - à positionner le rail contre la paroi verticale de séparation du faisceau tubulaire et à le caler dans ses moyens de guidage,

b) - à monter le module de lancement du premier sous-ensemble à l'une des extrémités du rail, puis à raccorder ce module à son circuit hydraulique, alors non alimenté,

c) - à monter le second sous-ensemble à l'autre extrémité du rail puis à le raccorder à son circuit électrique de puissance et de commande,

d) - à commander, à partir du poste de commande, le déplacement du second sous-ensemble en direction du premier sous-ensemble jusqu'à l'engagement de la cage à bille du module d'accrochage et d'entraînement en rotation sur l'embout du raccord hydraulique du module de lancement, puis à assurer le verrouillage de ces deux éléments pour assurer la liaison des deux sous-ensembles du chariot,

e) - à commander le déplacement en sens inverse du chariot et à l'alimenter en eau sous pression pendant toute la phase de nettoyage,

f) - à la fin de la course de nettoyage, à ramener le chariot du côté comportant le circuit hydraulique d'alimentation,

g) - à désolidariser les deux sous-ensembles et à ramener le second sous-ensemble à sa position de départ, de l'autre côté du générateur,

h) - après extraction des deux sous-ensembles hors du rail, démontage du rail, remontage et bridage du rail dans l'autre compartiment du générateur, à déconnecter le module de lancement de son circuit hydraulique, à le retourner sur lui-même de 180°, à le connecter par son autre embout

sur son circuit hydraulique et à l'introduire sur le rail dépassant du même trou de poing,

i) - à désolidariser le module d'observation et de détection des deux autres modules du second sous-ensemble, à retourner ce module sur lui-même de 180°, puis à le solidariser à nouveau avec les deux autres modules du second sous-ensemble et à introduire ce sous-ensemble sur le rail dépassant du même trou de poing,

j) - et à assurer le nettoyage du deuxième compartiment en répétant les opérations d) à f).

Grâce à ce procédé, le déplacement du matériel actif de l'installation du premier au second compartiment du générateur, n'impose pas de déplacer les circuits d'alimentation électrique et hydraulique qui conservent donc leur position, et ne nécessitent, en complément du démontage et du remontage du rail, que de retourner sur eux-mêmes les modules respectivement, de lancement et d'observation, ce qui exige peu de temps. De ce fait, la manœuvre de changement de compartiment s'effectue également rapidement et, par rapport aux installations de l'état de la technique, limite le temps d'exposition du personnel aux rayonnements.

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description qui suit en référence au dessin schématique annexé, représentant à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution de l'installation.

Figure 1 est une vue partielle en perspective avec arraché partiel d'un générateur de vapeur dans la phase de mise en place du rail de l'installation, Figure 2 est une vue similaire à la figure 1 mais montrant l'installation montée,

Figure 3 est une vue de côté avec coupe partielle montrant l'ensemble des éléments de l'installation lorsqu'ils sont mis en place,

Figure 4 est une vue de face en bout, montrant, plus en détails, une forme d'exécution des moyens de maintien de guidage du rail sur l'une des brides du corps de générateur,

Figure 5 est une vue partielle en coupe, suivant V-V de figure 3, montrant, à échelle agrandie, le rail et le module autonome de translation,

Figure 6 est une vue en perspective montrant, à échelle réduite, les éléments essentiels du chariot,

Figure 7 est une vue en perspective montrant les différents éléments constituant le chariot lorsqu'ils sont désolidarisés les uns des autres,

Figures 8 et 9 sont des vues en coupe longitudinale dans deux plans décalés de 90° montrant, plus en détails, le module de lancement,

Figure 10 est une vue en coupe longitudinale du module d'accrochage et d'entraînement en rotation dans sa phase d'approche du module de lancement,

Figure 11 est une vue de face en bout suivant la flèche XI de figure 10 du module d'accrochage et

d'entraînement en rotation,

Figure 12 est une vue en coupe suivant XII-XII de la figure 3, montrant quelques unes des phases de la mise en oeuvre de l'installation.

Aux figures 1 et 2, la référence numérique 2 désigne le corps cylindrique d'un générateur de vapeur, 3 la jupe de son échangeur, 4 l'une des branches d'un faisceau tubulaire en forme de "U" dont les deux branches sont séparées par une plaque verticale 5 s'étendant sur presque toute la hauteur du générateur. 6 désigne la plaque tubulaire, 7 les plaques entretoises assurant l'espacement des tubes 8 composant le faisceau tubulaire 4, et 7a la plaque de répartition de débit près de laquelle est disposé le rail 12 de l'installation.

De façon connue, la boîte à eau 6 communique avec les tubes du faisceau tubulaire et fait partie du circuit primaire du réacteur. L'espace 9, compris entre la jupe 3 et le faisceau tubulaire 4, est occupé, lors du fonctionnement, par le réfrigérant secondaire du réacteur et fait donc partie du circuit secondaire. Pour les travaux de maintenance, de réparation et de nettoyage, cette partie du générateur de vapeur est viduée.

Enfin, 10 désigne deux trous de poing, diamétralement opposés, ménagés dans le corps du générateur et dont les brides 10a sont utilisées pour la fixation des moyens de maintien de l'installation de nettoyage. Ces moyens de maintien sont en général constitués par un rail 12 dont les différents tronçons sont engagés dans le ru d'eau central 13 en passant à travers des ouvertures 14, ménagées dans la jupe 3 et coaxiales aux trous de poing 10.

Comme montré plus en détails à la figure 5, chaque tronçon de rail 12 présente, en section transversale, la forme d'un "U" retourné, à ailes inégales, c'est à dire comportant une petite aile 12a et une grande aile 12b prolongée vers le bas par une gouttière 15 dont l'utilité sera précisée plus loin. Son âme 12c est solidaire de deux crémaillères intérieures 16, plaquées contre ces ailes et espacées pour délimiter, entre elles, une glissière longitudinale 17. Cette âme est également solidaire d'un méplat supérieur de renfort 18 fixé contre sa face externe et s'étendant sur toute sa longueur. La figure 5 montre que les bords longitudinaux de ce méplat débordent des ailes 12a et 12b du tronçon de rail et comportent, chacun, au moins un biseau 19 tourné vers le bas.

Chaque tronçon de rail est muni de moyens, non représentés, assurant sa liaison avec les tronçons suivants et/ou précédents pour former un rail continu rectiligne traversant de part en part le corps cylindrique 2 et dépassant de part et d'autre des brides 10a de ces trous de poing, comme montré à la figure 3.

Le rail, ainsi constitué, est maintenu sur les brides 10a précitées par des moyens qui vont maintenant être décrits en référence aux figures 1, 2, 3 et 4.

Chacun de ces moyens est composé d'une

console 22, d'un premier cadre vertical 23, d'un second cadre vertical 24, et d'une platine 25.

La platine 25, qui est plaquée contre la face de la bride 10a entourant le trou de poing 10, est fixée sur cette bride par des vis 26 et est munie d'un collet de centrage la positionnant dans le trou de poing. Cette platine porte deux glissières horizontales et espacées 27 entre lesquelles peut coulisser horizontalement le deuxième cadre vertical 24, muni de moyens de blocage en position et notamment de vis transversales 28.

Le premier cadre vertical 23 est monté coulisant verticalement dans le deuxième cadre vertical. Ce cadre est solidaire de la console 22 composée de deux joues. Les deux joues sont reliées, en partie supérieure et au-dessous de la traverse supérieure 24a du deuxième cadre vertical 24, par une traverse 29 dans laquelle se visse l'extrémité d'une tige filetée 30, montée libre en rotation mais calée en translation dans la traverse 24a précitée du cadre 24. Cette tige filetée permet de régler la position verticale du cadre 23.

Chaque console porte des paires de galets 32, d'axes horizontaux, aptes à venir en contact avec la face supérieure du méplat 18 des tronçons de rail, comme montré à la figure 4, mais aussi au moins deux trains de galets 33, d'axes obliques, aptes à venir en contact avec les faces longitudinales biseautées 19 de ce méplat.

Enfin, chaque console comporte des moyens de calage en translation du rail constitués par un doigt vertical mobile 34 (figure 3) apte à être engagé dans une perforation verticale 35 ménagée dans le méplat 18 de chaque tronçon de rail extrême. Dans la forme d'exécution représentée, ce doigt est associé à des moyens de mise en précontrainte du rail et à cet effet, est porté par une coulisse 36, elle-même montée coulissante dans la console 22, au-dessus du rail. Dans une traverse 37, ménagée à l'extrémité libre extérieure de la console 22, se visse une vis de réglage 38 dont l'extrémité est liée en translation, mais montée libre en rotation dans la coulisse 36. Cette vis est disposée longitudinalement, parallèlement à la direction générale du rail 12.

Avec ces moyens de positionnement et de maintien du rail, lorsque le rail a été introduit dans chacun de ses deux moyens de maintien, son positionnement est assuré, d'abord en le déplaçant transversalement, de manière que sa grande aile 12b vienne en contact de la plaque de séparation 5 du faisceau tubulaire 4, puis, après calage du deuxième cadre vertical 24 par les vis 28, en amenant la face supérieure du méplat 18 jusqu'au contact de la plaque de répartition 7a, comme montré à la figure 5, par actionnement de la vis 30. A ce stade, il est procédé à la mise en précontrainte du rail par déplacement de l'une des coulisses 36, dans le sens de la flèche 39 de figure 3. De la sorte, la partie centrale du rail qui, de par son

propre poids, avait tendance à fléchir vers le bas, est plaquée sur pratiquement toute sa longueur contre la plaque de répartition 7a. Le rail possède ainsi une meilleure rectitude et la rigidité requise pour guider le chariot 40 faisant partie de l'installation de nettoyage.

Ce chariot 40 est composé de plusieurs éléments assemblés les uns aux autres de manière démontable, et formant deux sous-ensembles, à savoir :

- un premier sous-ensemble A composé d'un module réversible de lançage 42,
- et un second sous-ensemble B composé d'un module d'accrochage et d'entraînement en rotation 43, d'un module réversible d'observation et de détection 44 et d'un module autonome de translation 45.

Comme le montre plus en détails la figure 6, au moins les modules 42-43 et 45 sont munis, en partie supérieure, de patins de guidage 46 aptes à coopérer avec la glissière 17 délimitée entre les deux crémaillères 16 des tronçons de rail.

Ces patins, qui sont fixés sur la partie supérieure des modules, sont réalisés en matériau ayant un bon coefficient de frottement, et par exemple en polyéthylène.

Comme montré aux figures 6 et 7, et plus en détails aux figures 8 et 9, le module de lançage 42 porte, dans sa partie centrale, trois buses 47, aptes à émettre trois jets parallèles perpendiculaires à la direction de déplacement du chariot et oscillants dans le plan vertical, et deux buses latérales 49, aptes à émettre des jets 50 divergents. Chacun de ces jets 50 est incliné par rapport à l'axe longitudinal du corps 52, de manière à venir dans les laies obliques de séparation des tubes 8 du faisceau tubulaire 4 à pas triangulaire. Les buses 47 sont portées par un arbre creux 53 monté libre en rotation dans le corps 52 et portant à chacune de ses extrémités des pignons coniques de renvoi 54. Cet arbre est solidaire d'une roue dentée 55 engrenant avec un pignon 56 calé sur un arbre longitudinal 57, lequel traverse de part en part le corps 52 et est monté libre en rotation dans celui-ci. Les extrémités de l'arbre 57, qui dépassent du corps 52, sont chacune munie d'un organe d'accouplement 58 apte à coopérer avec un moyen complémentaire du module d'actionnement et d'entraînement en rotation 43.

Chacune des buses latérales 49 est portée par un arbre creux 59, monté libre en rotation dans le corps 52 et comportant une denture 60. Cette denture engrène avec un pignon 62 calé sur un arbre de renvoi 63, lequel est muni d'un pignon conique 64 engrenant avec l'un des pignons coniques 54 précités.

Il ressort de ce qui précède que tout mouvement de rotation communiqué à l'arbre 57 se transmet à l'arbre creux central 53, puis, par les divers renvois, aux deux arbres creux 59, de manière que toutes les buses 47 et 49 soient animées des mêmes mouvements d'oscillation dans le plan vertical, tant en sens qu'en valeur.

L'originalité essentielle de ce module est que son alimentation en fluide hydraulique est assurée par deux raccords hydrauliques mâles 65, saillant longitudinalement de chacune de ses faces en bout. Chaque raccord communique, par un logement 66 et un canal transversal 67, avec un canal longitudinal 68, commun aux deux raccords et s'étendant sur toute la longueur du corps 52. La figure 8 montre que le canal 68 communique, par un canal transversal 69, avec une chambre 70 assurant l'alimentation de l'arbre creux 53 et, en conséquence, des buses 47. Quant à la figure 9, elle montre que chacun des logements extrêmes 66 du corps 52 communique, par un perçage longitudinal 72, avec une chambre 73 d'alimentation de l'arbre creux 59, portant la buse 49 correspondante.

Il ressort de ce qui précède que, quel que soit le raccord hydraulique 65 connecté au réseau d'alimentation en eau sous pression, l'ensemble des buses est parfaitement alimenté.

Bien entendu, les arbres creux sont associés à des joints d'étanchéité qui n'ont pas besoin d'être détaillés dans la présente description.

Chacun des raccords 65 est solidaire d'une douille 74 comportant un bras radial 75 à l'extrémité libre duquel est disposé un doigt de contact 76. Les figures 7, 8 et 9 montrent que les bras 75, disposés aux deux extrémités du module 42, sont inclinés de la même façon de manière que les doigts 76 soient alignés sur le même axe longitudinal, tout en étant disposés latéralement de l'un des côtés de ce module.

La figure 10 montre que le module 43 d'accrochage et d'entraînement en rotation comporte, débouchant de sa face faisant vis à vis au module de lançage 42, d'une part, des moyens de connexion automatiques et d'obturation aptes à coopérer avec l'un ou l'autre des raccords hydrauliques 65, et d'autre part, un organe 77 de liaison en rotation avec l'un ou l'autre des moyens ou organes d'accouplement 58 du module 42.

L'organe de liaison 77 est constitué par une douille portant un doigt excentré 78 apte à pénétrer dans un logement excentré 79 ménagé à l'extrémité de chacun des organes d'accouplement 58 du module de lançage 42. La douille 77 est calée à l'une des extrémités d'un arbre longitudinal 80, monté libre en rotation dans le corps 82 du module 43. L'autre extrémité de l'arbre 80 est reliée, par un train de pignons 83, à l'arbre de sortie d'un moteur électrique 84, disposé sensiblement axialement dans le corps 82.

L'arbre 80 est également lié en rotation à un potentiomètre 81, disposé dans son prolongement et permettant de connaître, à tout instant, sa position angulaire, donc la position donnée dans le plan vertical aux buses de lançage 47 et 49.

Les moyens de connexion automatique comprennent une cage à billes 85 et une bague de verrouillage 86. La cage à billes, constituant également moyen

d'obturation du circuit hydraulique traversant le corps du module 42, comporte un alésage axial borgne 87, apte à recevoir l'embout 65a de l'un ou l'autre des raccords 65. Dans cet alésage, débouchent des perçages radiaux constituant logements pour des billes 88 aptes à pénétrer dans la gorge 65b dont est muni chaque embout 65a des raccords 65. Cette cage est liée en translation au corps 82 par une vis 89 et est calée en rotation par un doigt 90.

La bague de verrouillage 86 comporte, d'une part, à proximité de son extrémité externe, une rampe inclinée 86a tendant à chasser les billes 88 à l'intérieur de la cage à billes, et, d'autre part, à son autre extrémité, un filetage interne 92 et une denture externe 93. Le filetage 92 se visse sur un filetage complémentaire ménagé à l'extrémité interne de la cage à billes 85, tandis que la denture 93 engrène avec un pignon 94 calé sur l'arbre d'un moteur électrique 95. Ce pignon est également lié, par un arbre 96, à une molette de commande manuelle 97.

On conçoit aisément que, sous l'action de la rotation qui lui est communiquée par le pignon 94 et par appui sur le filetage de la cage à billes 85, la bague 86 puisse se déplacer longitudinalement dans un sens ou dans l'autre, selon le sens de rotation du moteur 95, pour forcer les billes 88 à s'engager dans la gorge 65b ou au contraire dégager ces billes en permettant l'extraction de l'embout 65a. En cas de défaillance du moteur 95 ou en cas de besoin, le verrouillage et le déverrouillage de la connexion hydraulique peut être effectué manuellement par la molette 97.

Ce dispositif de verrouillage automatique est associé à un dispositif de contrôle de son fonctionnement composé d'un doigt 98, plaqué par un ressort de rappel 99 contre la bague 86, et d'une tige 100, dont une extrémité est solidaire du doigt 98 et dont l'autre extrémité est solidaire d'une masse 102 pouvant être détectée par un capteur de position 103.

Les différents circuits électriques alimentant les moteurs électriques ou provenant des capteurs de position, aboutissent à un connecteur 104 disposé frontalement sur l'extrémité du module 43 qui est opposée à celle comportant les moyens de connexion automatique. Cette extrémité est également munie de moyens de liaison avec le module suivant composés d'une bride de fixation 105 comportant un alésage fileté 106 pour une vis verticale et un alésage lisse 107 pour une vis longitudinale 108.

Enfin, comme le montre la figure 11, le module 43 comporte, au niveau de sa face frontale tournée du côté du module de lancement 42, deux capteurs 110 disposés de part et d'autre de son plan médian vertical. Chacun de ces capteurs est destiné à coopérer avec l'un des doigts de contact 76 portés par les raccords 65 du module 42 pour détecter la position, droite ou gauche, de ce module 42. Chacun des capteurs 110 détecte également, par contact avec le doigt 76 correspondant, que les modules 42 et 43 sont en bon-

ne position de connexion, c'est à dire que l'embout 65a du raccord hydraulique 65 est bien engagé dans la cage à billes 85, et qu'en conséquence, la connexion automatique peut être lancée.

Le module réversible d'observation et de détection 44, montré aux figures 6 et 7, comporte, du côté de l'une de ses faces longitudinales, un capteur optique 112, apte à coopérer avec les tubes 8 de la première rangée du faisceau tubulaire 4, et deux capteurs optiques 113, aptes à coopérer avec des repères de positionnement disposés dans les consoles 22.

Il comporte également des moyens de vision, tels que caméras vidéo ou autres, protégés par un protecteur 114. Ce module a donc uniquement, pour fonction, d'assurer la détection de la position du chariot et l'observation du nettoyage.

Chacune de ses faces frontales est munie d'un connecteur, respectivement 115 et 116, apte à s'embrocher, soit avec le connecteur 104 du module 43, soit avec le connecteur 117 du module 45.

Le module autonome de translation 45 comprend essentiellement deux roues dentées 118, aptes à engrener chacune avec les crémaillères 16 du rail 12. Ces deux roues sont calées sur un arbre horizontal transversal 119 qui est lié en rotation à un moteur électrique, non représenté. Cette liaison comprend un organe débrayable, actionnable par une tirette 120 saillant de la face frontale libre de tout connecteur du module 45.

Dans la forme d'exécution représentée, le module 45 comporte, également une roue de codage 122 engrenant avec l'une des crémaillères 16 et permettant, par des moyens connus, de détecter la position longitudinale du chariot sur le rail.

Pour assurer sa liaison avec le module réversible d'observation et de détection 44, le module de translation 45 est muni (figure 7), à l'une de ses extrémités, d'une bride 123 comportant, comme la bride 105 du module 42, un alésage vertical fileté 106 et un alésage longitudinal lisse 107.

Grâce à cet agencement, lorsque le module réversible d'observation et de détection 44 est assemblé aux modules 43 et 45, par embrochage des différents moyens de connexion, la liaison des trois éléments constituant le second sous-ensemble B est rendue positive par mise en place, de chaque côté du module 44, d'une part, des vis horizontales 108 dans les alésages longitudinaux 107 des brides, respectivement 105 et 123, et, d'autre part, par mise en place de vis verticales 124. Chacune de ces vis 124 traverse un alésage 125, ménagé dans une patte 126 saillant de l'extrémité du module 44, et se visse dans l'alésage fileté 106 de la bride du module sous-jacent 43 ou 45. On notera que la liaison du module d'observation 44 n'est assurée que par quatre vis, ce qui réduit considérablement les opérations de montage et de démontage, lorsqu'il faut procéder à son retourne-

ment pour nettoyer l'autre compartiment du générateur, comme cela va être précisé ci-dessous.

Enfin, et comme le montrent plus en détails les figures 5 et 6, le module autonome de translation 45 porte un boîtier de connexion 127 auquel aboutissent tous les circuits électriques de commande, de puissance et de détection, provenant des deux autres modules 43 et 44. Ce boîtier est articulé par rapport à l'axe longitudinal du chariot, de manière à pouvoir occuper deux positions symétriques représentées, l'une en traits forts, et l'autre en traits mixtes à la figure 5.

Grâce à cet agencement, et que le chariot soit disposé à droite du rail ou à gauche de celui-ci, selon qu'il est monté dans l'un ou l'autre des compartiments du générateur, le boîtier 127 peut être pivoté de manière que le faisceau de câble 128, qui y aboutit et qui va à un poste de commande disposé hors de la zone contaminée, coulisse dans la gouttière 15, solidaire du rail 12.

Pour les besoins de la description du procédé de mise en oeuvre de l'installation, précédemment décrite, description qui va être donnée en référence aux figures 3 et 12, le premier compartiment qui sera soumis à l'opération de nettoyage est désigné par la référence I, tandis que le deuxième compartiment est désigné par la référence II. De même, le côté correspondant au trou de poing 10 par lequel est introduit le premier sous-ensemble A est désigné C1, tandis que le côté comportant le trou de poing par lequel est introduit le deuxième sous-ensemble B est désigné par C2.

La mise en place de l'installation et son adaptation pour transfert dans l'autre compartiment sont assurés par deux opérateurs travaillant sensiblement, l'un près de C1 et l'autre près de C2.

Pour procéder au nettoyage du compartiment I, et après mise en place des moyens de fixation et de maintien du rail dans chacun des trous de poing 10, installation du rail 12 et mise en précontrainte de ce rail, le circuit d'alimentation 129 en eau sous pression est amené en C1 par un opérateur, tandis que, simultanément, le câble 128 de liaison électrique entre le poste de commande, non représenté, et le sous-ensemble B, est disposé sur le côté C2 par un autre opérateur. Il est ensuite procédé à l'installation du module 42, constituant le sous-ensemble A, sur l'extrémité du rail dépassant de la console 22 disposée du côté C1, puis, à la mise en place du sous-ensemble B à l'autre extrémité du rail dépassant du côté C2. Après connexion en C1 du circuit hydraulique 129 sur l'embout 65a du raccord hydraulique 65 du module de lançage 42, et connexion en C2 du câble électrique 128 sur le boîtier 127 du module 45 de translation, le personnel peut quitter la zone contaminée et rejoindre un secteur non contaminé jusqu'à l'opération de changement de compartiment.

En effet, à partir de ce stade, toutes les manoeuvres peuvent être dirigées depuis le poste de

commande. Ainsi, c'est du poste de commande que le module autonome de translation est commandé de manière que ses roues dentées 118, engrenant avec les crémaillères 16, déplacent la totalité du sous-ensemble B en direction de C1, jusqu'à ce que la cage à billes 85 coiffe l'embout 65a du raccord hydraulique du module 42 en attente en C1, et que le doigt 76 associé à cet embout vienne en contact avec l'un des capteurs 110 du module 43, d'accrochage et d'entraînement en rotation. A ce stade, il est procédé à l'accrochage automatique des deux sous-ensembles A et B par déplacement de la douille 86. Lorsque cet accrochage est terminé, et que le capteur 103 indique qu'il est correctement réalisé, l'ensemble du chariot 40 est déplacé en sens inverse, par le module autonome de translation 45, c'est-à-dire en allant de C1 à C2. Dès que le module de lançage 42 pénètre dans la zone à nettoyer, le circuit 129 est alimenté en eau sous pression et le déplacement du chariot est effectué pas à pas, sous commande du poste de commande à partir des informations de positionnement données, d'une part, par le capteur optique 112, et, d'autre part, par la roue codeuse 122.

A la fin de cette phase de nettoyage, l'ensemble du chariot 40 est ramené en C1 puis, après que le sous-ensemble A ait été déconnecté automatiquement du sous-ensemble B, ce sous-ensemble B est ramené en C2.

C'est seulement à ce stade que le personnel intervient à nouveau pour sortir les deux sous-ensembles hors du rail 12, extraire ce rail du compartiment I pour le remettre dans le compartiment II en assurant son positionnement, son calage et sa mise en précontrainte.

A ce stade, le module 42 de lançage est remis en place sur le rail 12 après avoir été pivoté sur lui-même de 180°, comme montré par la flèche 130 sur la partie droite de la figure 12. Quant au sous-ensemble B, avant d'être remis en place sur le rail 12, il est d'abord préparé en assurant la désolidarisation du module 44 des autres modules 43 et 45, puis, comme montré sur la partie gauche de la figure 12 par la flèche 131, le retournement sur lui-même de 180° du module 44, de manière que ses capteurs optiques 112-113 soient tournés en direction du faisceau tubulaire 4 du compartiment II. Ensuite, le module 44 est à nouveau lié mécaniquement aux modules 43 et 45, par mise en place et serrage des vis 108 et 124. Dès que le sous-ensemble B est mis en place sur l'extrémité C2 du rail 12, le personnel peut à nouveau s'éloigner de la zone contaminée, laissant le soin au poste de commande de régir les phases suivantes de connexion, de nettoyage et de déconnexion, qui se déroulent de la même manière que pour le compartiment I.

En cas de défaillance du moteur électrique assurant l'entraînement des roues dentées 118 coopérant avec les crémaillères 16, c'est à dire en cas d'arrêt intempestif du chariot 40 pendant la phase de nettoya-

ge, donc à l'intérieur du compartiment du générateur, défaillance entraînant le blocage du chariot par rapport à la crémaillère, le personnel peut, au moyen d'une perche à crochet engagée par le trou de poing disposé du côté C2, actionner la tirette de débrayage 120, de manière à débrayer les roues dentées de leur moyen d'entraînement, puis en continuant à tirer sur la perche, faire coulisser l'ensemble du chariot dans sa glissière jusqu'à la faire sortir par le trou de poing correspondant. Cette opération de dépannage nécessite des moyens simples et permet une intervention rapide limitant le temps d'exposition du personnel.

Le débrayage est également utilisé pour faciliter l'introduction du sous-ensemble sur le rail jusqu'à sa position de départ, puisqu'il permet aux roues dentées de pivoter librement, sans avoir à entraîner l'induit du moteur électrique.

On notera que, dans cette installation, non seulement les éléments constituant le chariot 40 sont organisés de manière à réduire au minimum les temps de connexion et de retournement, mais aussi que les moyens de positionnement du rail 12 dans chacun des compartiments I et II et ceux de positionnement du chariot 40 sur le rail, sont organisés pour réduire les manipulations et les temps de réglage. En outre, l'affectation à un sous-ensemble A d'une fonction essentiellement hydraulique et à l'autre sous-ensemble B de fonctions essentiellement électriques permet de disposer les circuits, respectivement, hydraulique et électrique, sur un seul côté du générateur. Cet avantage, cumulé avec la possibilité de retournement sur eux-mêmes, respectivement du module 42 de lancement et du module 44, d'observation et de détection, évite, dans la phase de changement de compartiments, d'avoir à procéder à des déplacements de matériel d'un côté à l'autre du générateur, et réduit également le temps de changement de compartiments.

Il ressort de ce qui précède que cette installation, par sa structure et par son mode de mise en oeuvre, permet de réduire son temps de mise en place et son temps de changement de compartiments, d'au moins la moitié par rapport à une installation traditionnelle et de limiter d'autant le temps d'exposition aux radiations ionisantes du personnel affecté à ces tâches.

## Revendications

1. Installation pour le nettoyage de la plaque tubulaire d'un générateur de vapeur du type comportant :
  - un poste de commande éloigné du générateur de vapeur,
  - des moyens se fixant sur les brides de deux trous de poing (10) opposés du générateur pour maintenir et guider un rail (12) disposés dans le ru d'eau central (13) du fais-

ceau tubulaire (4) de ce générateur,

- un chariot (40) mobile sur le rail (12) et portant plusieurs buses (47 et 49) oscillantes dans trois plans verticaux,
- des moyens de positionnement du chariot par rapport aux laies du faisceau,
- et des moyens moteurs aptes à déplacer le chariot (40) sur le rail, **caractérisée en ce que** chaque tronçon du rail (12) porte deux crémaillères (16), internes et espacées, tandis que le chariot (40) est composé de plusieurs éléments assemblés de manière démontable et formant deux sous-ensembles, à savoir :
  - a) un premier sous-ensemble (A) composé d'un **module réversible de lancement** (42) qui, portant les buses (47, 49), est muni, à chacune de ses extrémités, d'un raccord hydraulique mâle (65) saillant longitudinalement, ces deux raccords étant aptes à être raccordés, chacun, soit à un circuit externe (129) d'amenée d'eau sous pression, soit au module (43) suivant, et communiquant chacun avec un circuit commun d'alimentation (67 à 73) des buses (47-49), circuit traversant de part en part le corps du module,
  - b) et un second sous-ensemble (B) composé :
    - b1) d'un **module d'accrochage et d'entraînement en rotation** (43) comportant, en vis-à-vis du module de lancement (42), d'une part, des moyens (85-86) de connexion automatique et d'obturation aptes à coopérer avec l'un ou l'autre des raccords hydrauliques (65) du module de lancement (42), et, d'autre part, à son autre extrémité, de moyens frontaux (104) de connexion électrique avec le module (44) suivant,
    - b2) d'un **module réversible d'observation et de détection** (44) muni de capteurs optiques (112-113), apte à coopérer au moins avec les tubes du faisceau tubulaire (4), de moyens de vision, et de moyens frontaux (115-116) de connexion électrique avec les modules, respectivement, suivant (45) et précédent (43),
    - b3) et d'un **module autonome de translation** (45) comportant au moins deux roues dentées motorisées (118) aptes en engrener avec les crémaillères (16) du rail, un boîtier (127) de connexion avec des circuits électriques, de commande et de puissance, et des moyens fron-



taux (117) de connexion électrique avec le module précédent (44).

2. Installation selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** chaque tronçon de rail (12) présente, en section transversale, la forme d'un "U" retourné à ailes inégales (12a-12b) et les crémaillères (16), fixées contre la face interne de son âme (12c), délimitent entre elles une glissière longitudinale (17) pour des patins (46) de guidage en translation solidaires du chariot (40). 5
3. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, **caractérisée en ce que** la liaison en rotation, entre les roues dentées (118) du module autonome de translation (45) et leur moteur électrique d'entraînement, comprend un organe débrayable actionnable par une tirette (120), saillant longitudinalement de l'extrémité non connectable du module (45). 10 15
4. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** les moyens de connexion électriques du module autonome de translation (45) sont constitués par un boîtier longitudinal (127) qui, articulé sous le corps du module autour d'un axe longitudinal, peut occuper deux positions latérales opposées, tandis que la grande aile (12b) du profilé en "U" du rail (12) est prolongée par une gouttière (15) ouverte vers le haut et apte à recevoir la partie du boîtier de connexion saillant du module (45) et le faisceau (128) de conducteurs électriques qui aboutit à ce boîtier. 20 25 30
5. Installation selon la revendication 1 et l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisée en ce que** le module autonome de translation (45) et le module d'accrochage et d'entraînement en rotation (43) comprennent, chacun et à leur extrémité faisant vis à vis au module d'observation (44), une bride de fixation (123, 105), tandis que les moyens de liaison de chacune des deux extrémités du module réversible d'observation et de détection (44) avec les brides précitées comprennent, pour chaque extrémité, d'une part, une vis verticale (124) qui, traversant une patte (126) saillant longitudinalement de l'extrémité du module (44) d'observation et détection, se visse dans le module (43 ou 45) disposé sous la patte (126) et, d'autre part, une vis longitudinale (108) qui, traversant la bride (105 ou 123) ménagée à l'extrémité du module (43 ou 45) juxtaposé au module (44) d'observation, se visse dans ce module d'observation. 35 40 45 50
6. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** les moyens 55

de connexion automatique du module (43) d'accrochage et d'entraînement en rotation (43) comprennent :

- une cage fixe (85) à billes (88) apte à recevoir l'embout (65a) de l'un ou l'autre des raccords hydrauliques (65) saillant du module de lançage (42),
  - une bague de verrouillage (86) qui, disposée coaxialement autour de la cage (85) et comportant une rampe (86a) tendant à chasser les billes de la cage dans la gorge (65a) de l'embout, est reliée à des moyens moteurs (95, 97) aptes à la déplacer longitudinalement entre une position de repos, dans laquelle elle dégage les billes, et une position de verrouillage, dans laquelle elle fait saillir les billes à l'intérieur de la cage.
7. Installation selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** les moyens moteurs de la bague de verrouillage (86) comprennent, d'une part, un moteur électrique (95) entraînant un pignon (94) engrenant avec une denture (93) ménagée à la périphérie de la bague (86), et, d'autre part, une liaison filetée (92) qui, ménagée entre la bague (86) et la cage fixe (85), transforme la rotation de la bague en translation longitudinale.
  8. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** le module (43) d'accrochage et d'entraînement comprend, monté libre en rotation dans son corps, un arbre longitudinal motorisé (80) dont l'extrémité saillant de la face frontale du corps, faisant vis à vis au module (42) de lançage, est solidaire d'un organe de liaison en rotation (77-78) apte à coopérer avec l'un ou l'autre des deux organes d'accouplement (58) saillants à chacune des extrémités du module (42) de lançage, ces deux organes étant calés aux extrémités d'un arbre longitudinal commun (57), monté libre en rotation dans le corps du module de lançage (42) et commandant le pivotement des buses, respectivement centrales (47) et latérales (49).
  9. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** le module (43) d'accrochage et d'entraînement en rotation comporte un capteur (103) détectant au moins la position de verrouillage de la bague de verrouillage (86).
  10. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** le module (43) d'accrochage et d'entraînement comprend deux capteurs (110) qui, disposés sur sa face frontale tournée vers le module (42) de translation et de part et d'autre de son plan médian ver-

- tical, sont aptes à coopérer avec l'un ou l'autre des deux doigts (76) saillants latéralement des raccords hydrauliques (65) du module de lancement (42), pour détecter la position, droite ou gauche, de ce module de lancement (42) et la position d'engagement longitudinal dans la cage à billes (85) de l'embout (65a) de l'un des raccords hydrauliques (65) de ce module (42).
11. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce que** l'âme (12c) du profilé du rail (12) est solidaire, sur toute sa longueur, d'un méplat supérieur de renfort (18) dont les bords longitudinaux, débordant de ses ailes (12a-12b), sont munis d'un biseau (19) pour coopérer avec des trains de galets de guidage (32, 33), ces galets étant portés par deux consoles (22) faisant partie des moyens se fixant sur les brides (10a) de deux trous de poing (10) opposés.
12. Installation selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** la console (22) de chacun des moyens se fixant sur l'une des brides (10a) des trous de poing (10) est solidaire d'un premier cadre vertical (23) qui, monté coulissant verticalement dans un second cadre vertical (24), est lié en translation à l'une (24a) des traverses de ce second cadre (24) par une tige filetée (30) de réglage de sa position, tandis que le second cadre (24) est monté coulissant dans des glissières horizontales (27), portées par une platine (25) se fixant sur la bride (10a), et est muni de vis (28) de blocage.
13. Installation selon l'une quelconque des revendications 10 à 11, **caractérisée en ce que** la console (22) de chacun des moyens se fixant sur l'une des brides (10a) des trous de poing (10) est munie d'une traverse (36) qui, disposée au-dessus du rail (12), porte un doigt vertical mobile apte (34) à être engagé dans un alésage vertical (35) ménagé dans le méplat de renfort (18) du dernier tronçon de rail (12) pour caler ce rail en translation.
14. Installation selon la revendication 13, **caractérisée en ce que** le doigt vertical (34) est porté par une coulisse (36) qui, montée coulissante dans la console (22) au dessus du rail (12), est reliée à une traverse fixe (37) de cette console par une vis longitudinale (38) de mise en précontrainte du rail (12).
15. Procédé de mise en oeuvre de l'installation selon l'ensemble des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce qu'il** consiste, après la phase connue de l'assemblage des tronçons du rail (12) au fur et
- à mesure de leur mise en place dans l'un (I) des compartiments (I ou II) du générateur :
- a) - à positionner le rail (12) contre la paroi verticale (5) de séparation du faisceau tubulaire (4) et à le caler dans ses moyens de guidage,
- b) - à monter le module de lancement (42) du premier sous-ensemble (A) à l'une des extrémités du rail, puis à raccorder ce module (42) à son circuit hydraulique (129), alors non alimenté,
- c) - à monter le second sous-ensemble (B) à l'autre extrémité (C2) du rail (12) puis à le raccorder à son circuit électrique (128) de puissance et de commande,
- d) - à commander, à partir du poste de commande, le déplacement du second sous-ensemble (B) en direction du premier sous-ensemble (A) jusqu'à l'engagement de la cage à billes (85), du module (43) d'accrochage et d'entraînement en rotation, sur l'embout (65a) du raccord hydraulique (65) du module (42) de lancement, puis à assurer le verrouillage de ces deux éléments pour assurer la liaison des deux sous-ensembles (A et B) du chariot (40),
- e) - à commander le déplacement en sens inverse du chariot (40) et à l'alimenter en eau sous pression pendant toute la phase de nettoyage,
- f) - à la fin de la course de nettoyage, à ramener le chariot (40) du côté (C1) comportant le circuit hydraulique (129),
- g) - à désolidariser les deux sous-ensembles (A et B) et à ramener le second sous-ensemble (B) à sa position de départ de l'autre côté (C2),
- h) - après extraction des deux sous-ensembles (A et B) hors du rail (12), démontage du rail (12), remontage et bridage du rail dans l'autre compartiment (II) du générateur, à déconnecter le module de lancement (42) de son circuit hydraulique (129), à le retourner sur lui-même de 180°, à le connecter par son autre raccord (65) sur son circuit hydraulique (129) et à l'introduire sur le rail (12) dépassant du même trou de poing,
- i) - à désolidariser le module (44) d'observation et de détection des deux autres modules (43 et 45) du second sous-ensemble (B), à retourner ce module (44) sur lui-même de 180°, puis à le solidariser à nouveau avec les deux autres modules (43 et 45) du second sous-ensemble (B) et à introduire ce sous-ensemble sur le rail (12) dépassant du même trou de poing,
- j) - et à assurer le nettoyage du deuxième compartiment (II) en répétant les opérations

d) à f).

- 16. Procédé selon la revendication 15, caractérisé en ce que la phase de positionnement du rail (12) contre la paroi verticale (5) de séparation du faisceau tubulaire (4) est suivie d'une phase de mise en précontrainte du rail (12) par actionnement de la vis longitudinale (38) de mise en précontrainte de l'une des consoles (22).**

5

10

15

20

25

30

35

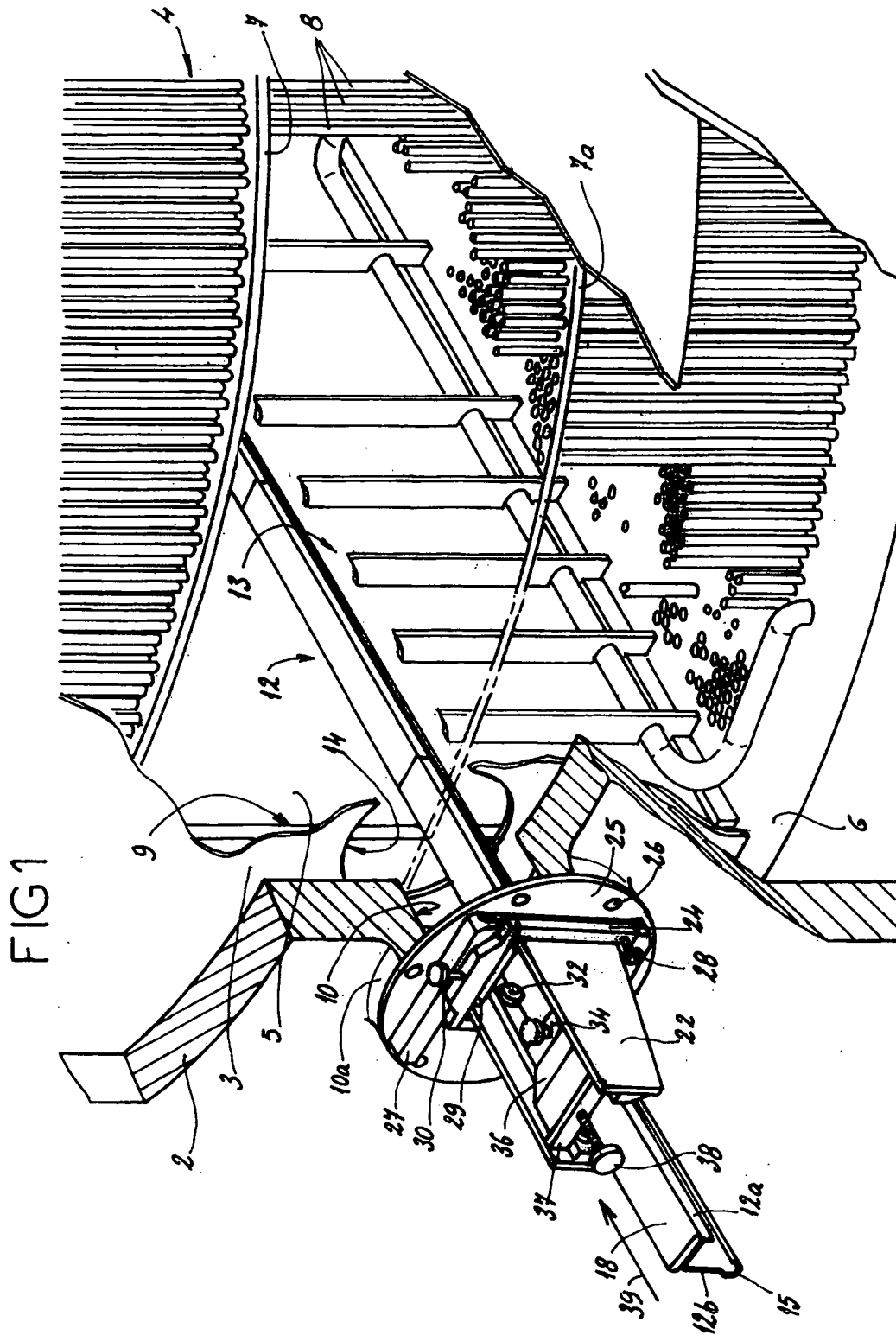
40

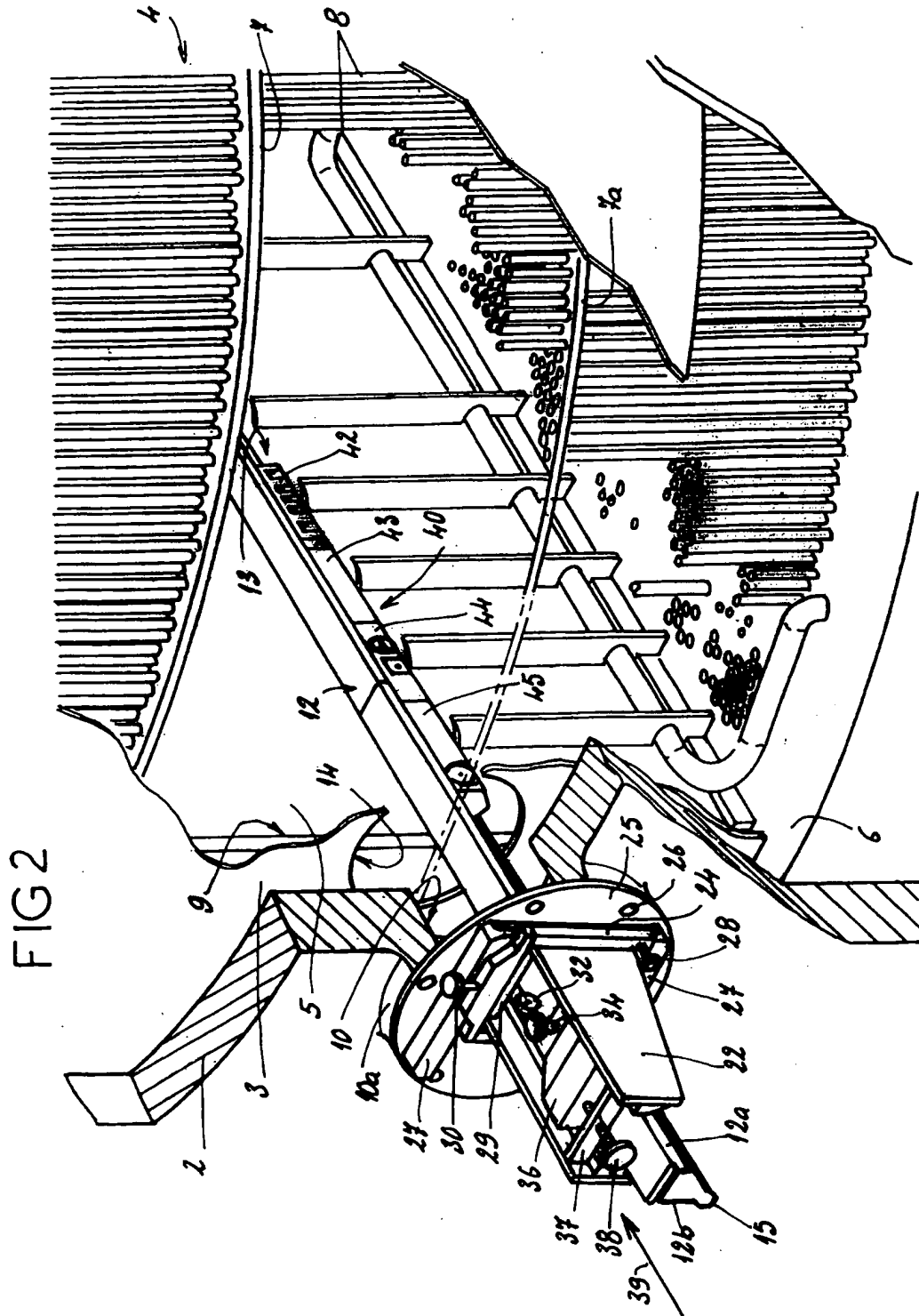
45

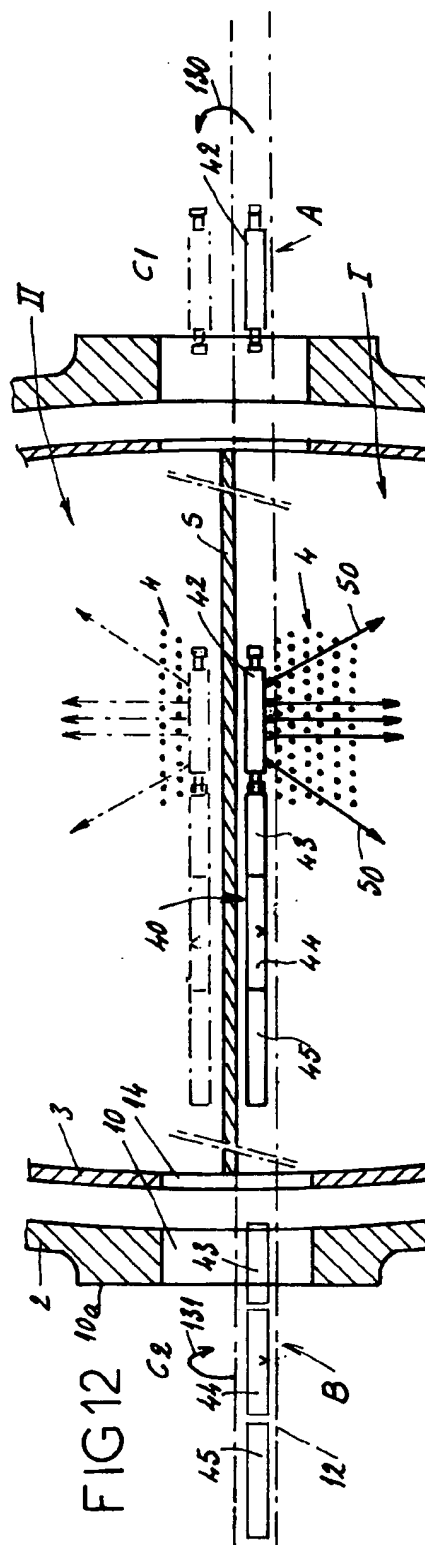
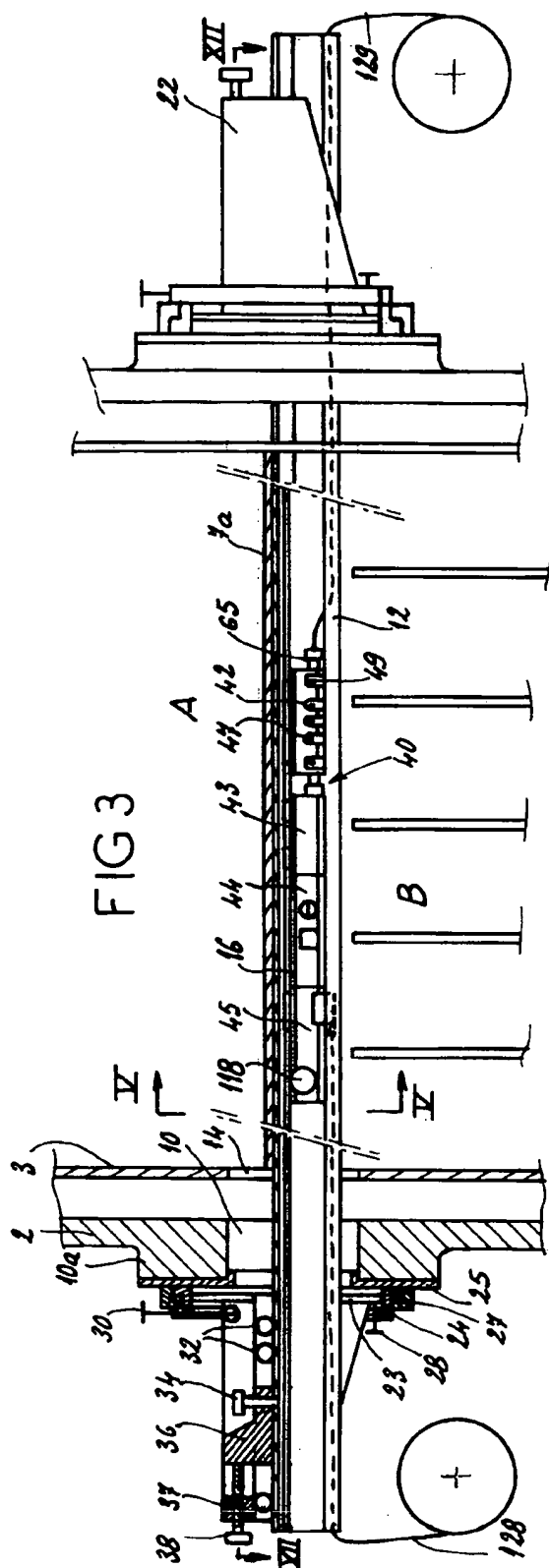
50

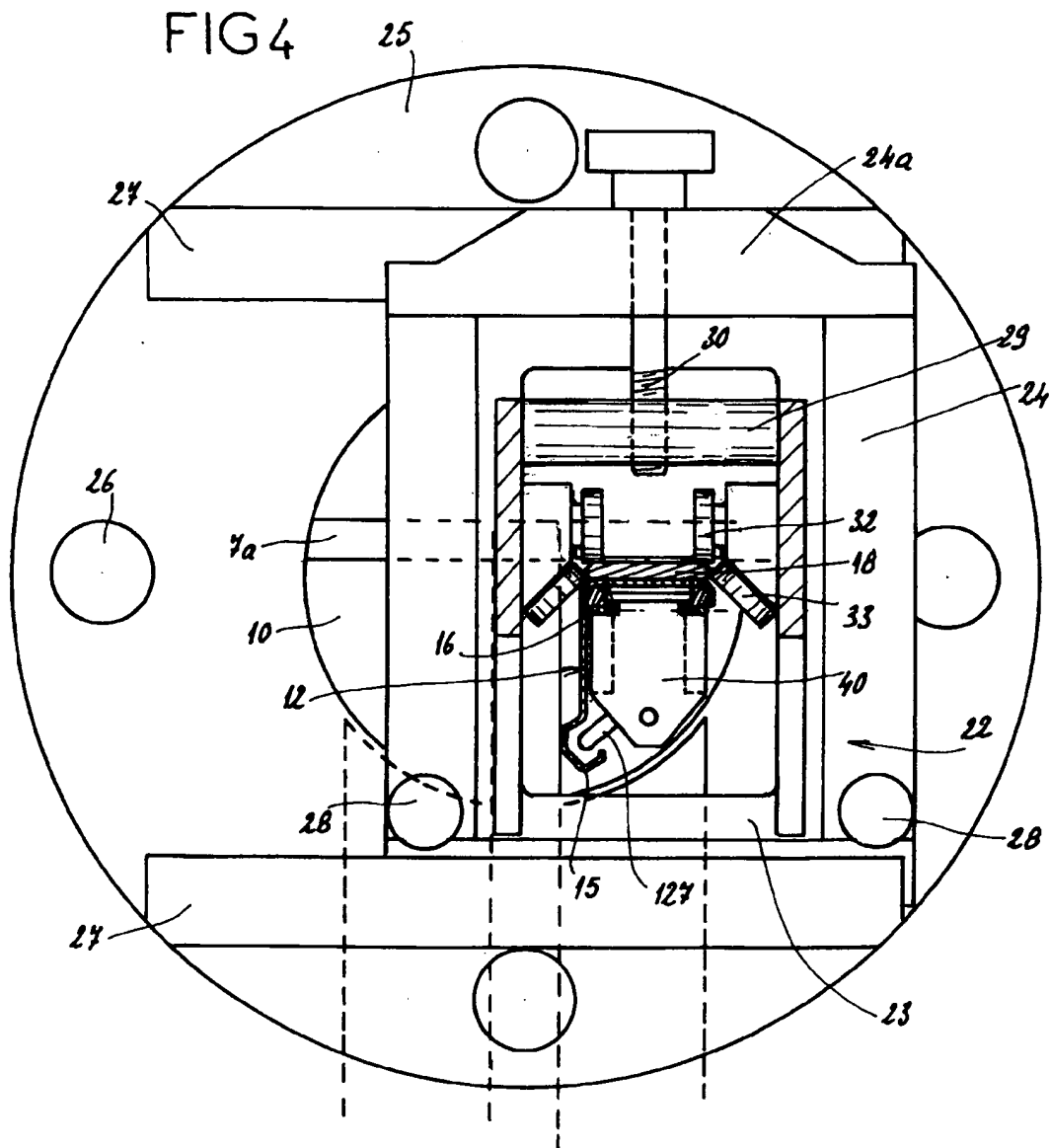
55

11









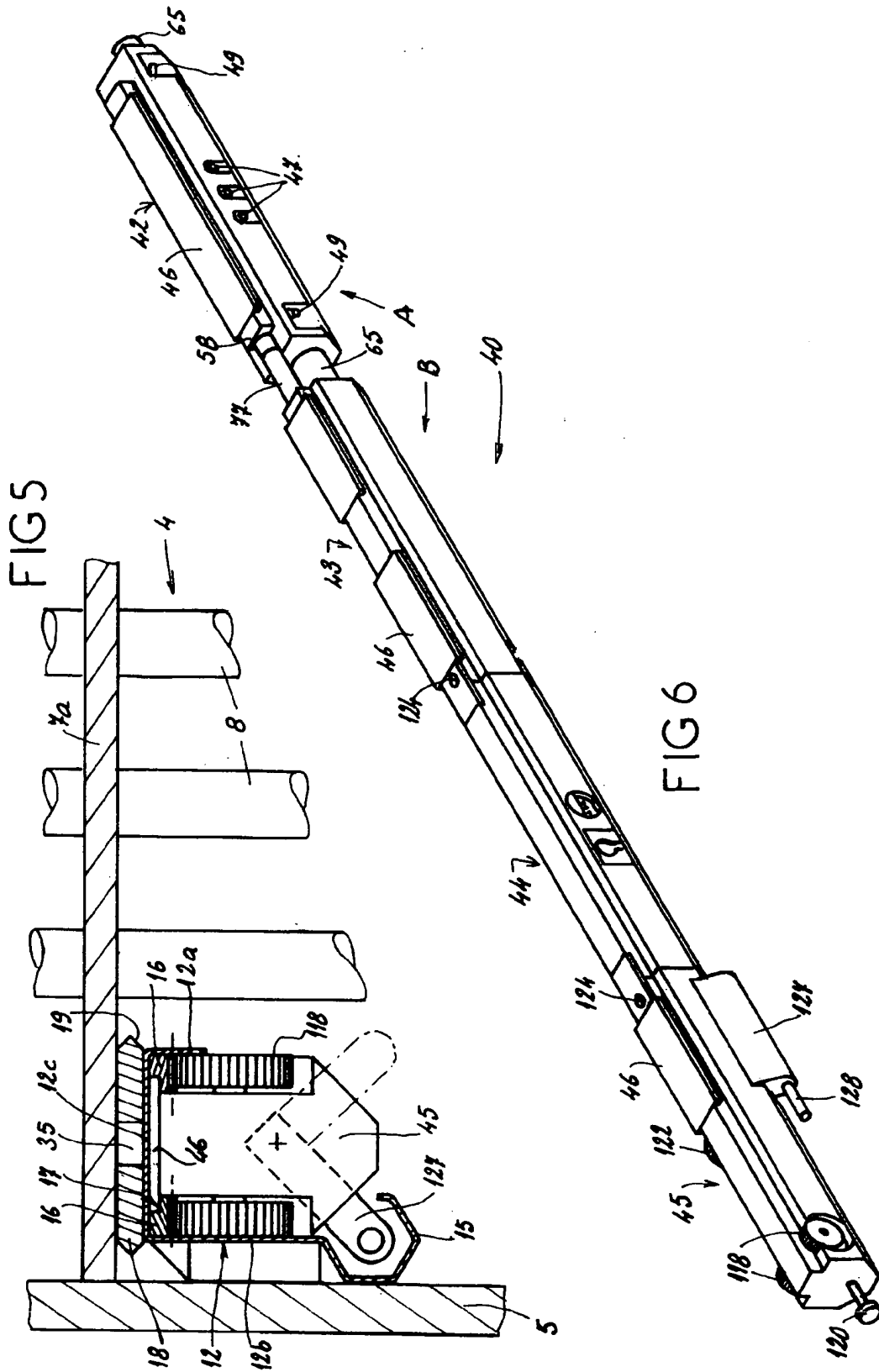
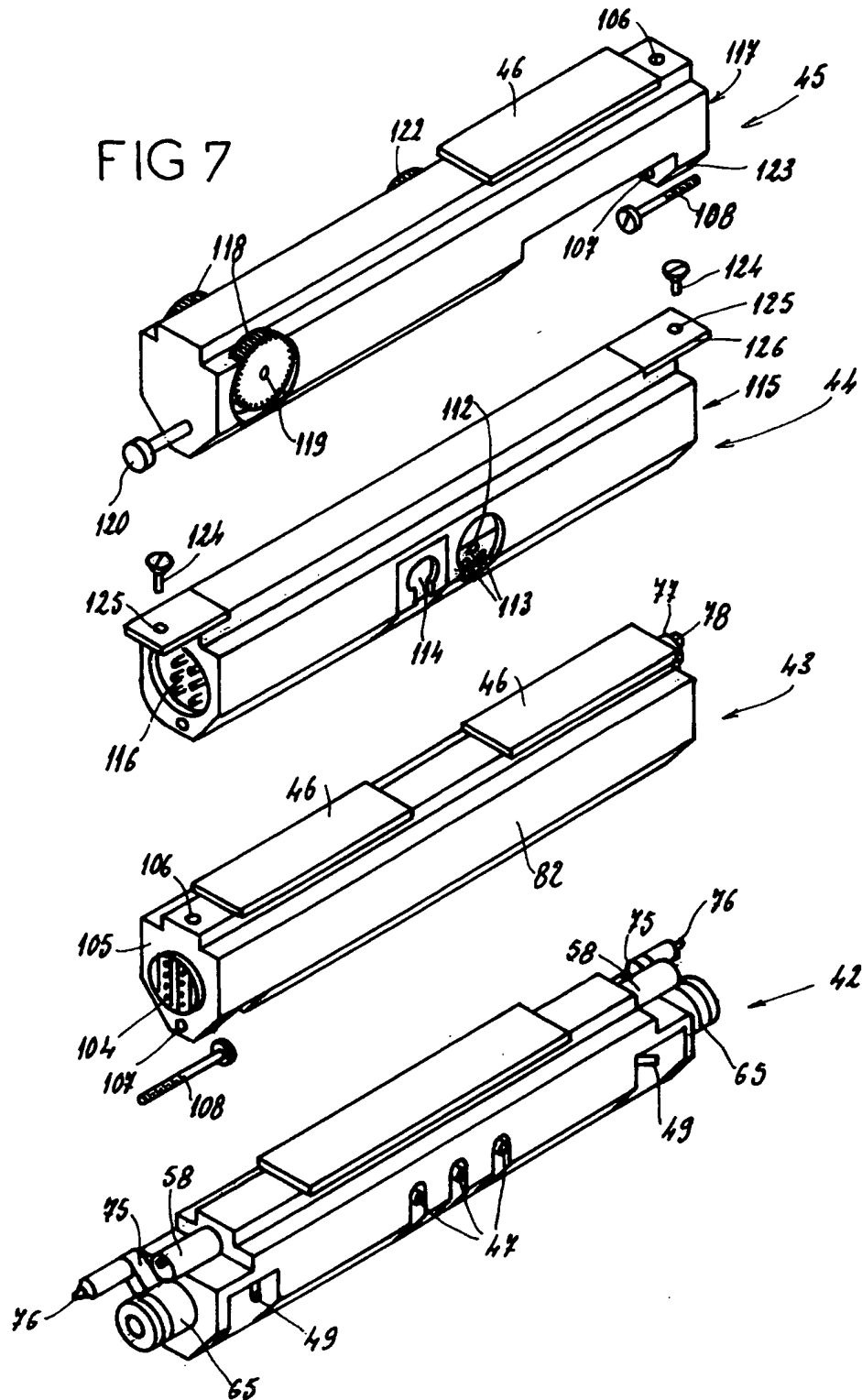
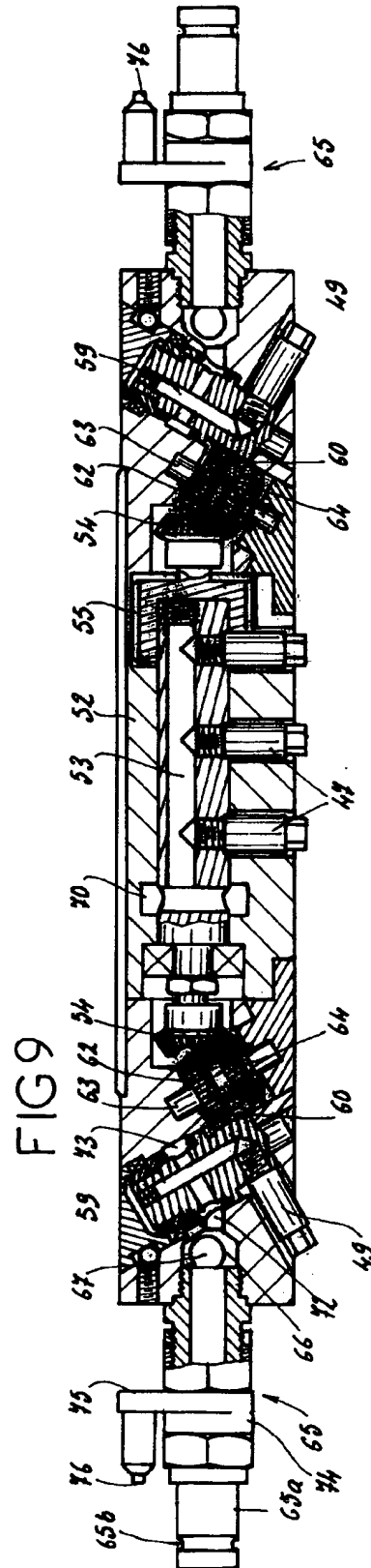
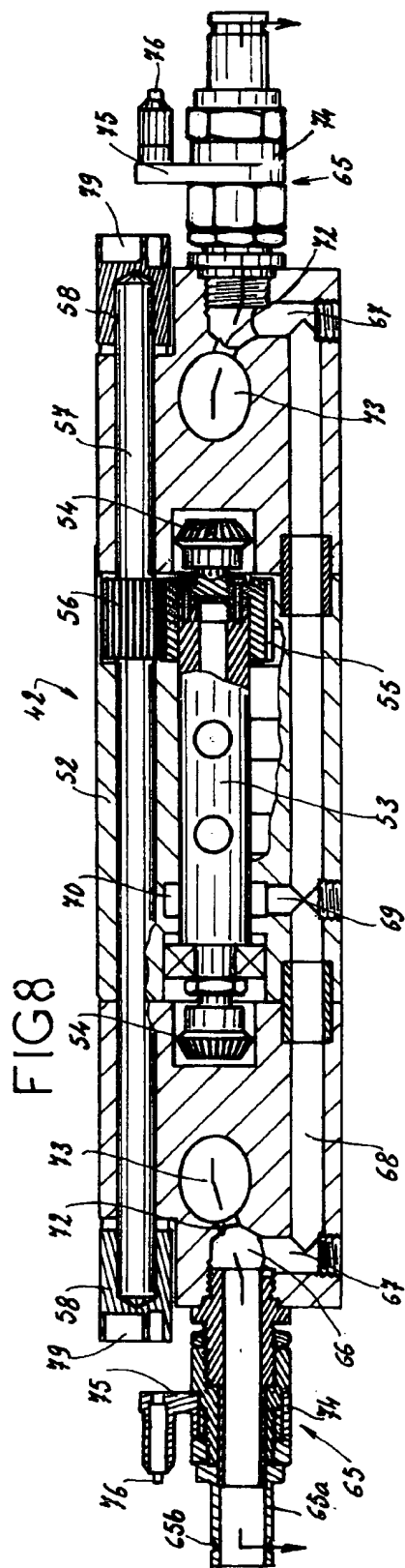
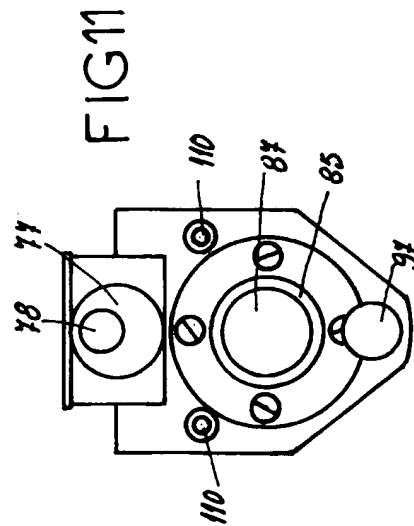
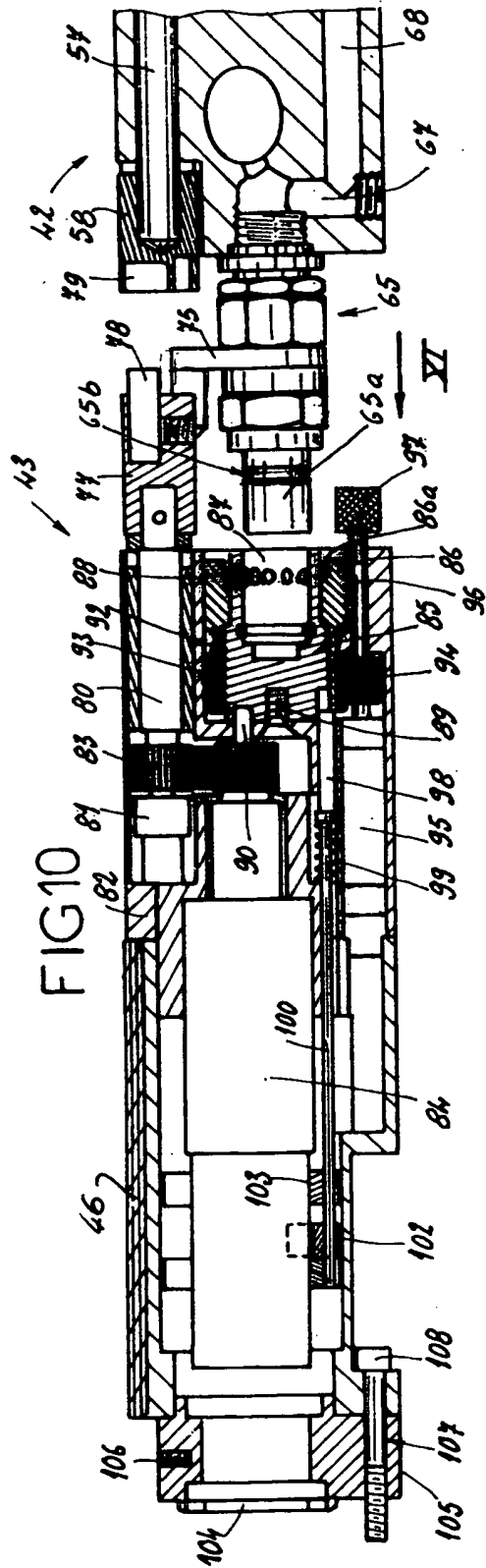




FIG 7







Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 94 42 0218

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	WO-A-90 09850 (ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE) * page 4, ligne 5 - page 7, ligne 2; figures *	1	F22B37/48 F28G15/04
A	EP-A-0 526 120 (ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE) * colonne 3, ligne 25 - colonne 7, ligne 7; figures *	1	
A	FR-A-2 660 479 (S.R.A.)		
D,A	FR-A-2 684 482 (EDF-SRA)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F22B F28G
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 26 Octobre 1994	Examinateur Mouton, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1501 (04/94) (PAC/CI)

DERWENT- 1995-062427  
ACC-NO:

DERWENT- 199509  
WEEK:

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Steam generator tube plate cleaner, esp. for nuclear pressurised water reactor -  
has mobile carriage with oscillating nozzles comprising reversible lance assembly  
and coupling module

INVENTOR: BERARD, P; DENUIT, J ; MICHEL, D

PATENT-ASSIGNEE: ELECTRICITE DE FRANCE[ELEC] , SRA SAVAC SA[SRASN]

PRIORITY-DATA: 1993FR-0009471 (July 27, 1993)

**PATENT-FAMILY:**

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
EP 636834 A1	February 1, 1995	F	019	F22B 037/48
FR 2708336 A1	February 3, 1995	N/A	037	F22B 037/48

DESIGNATED-STATES: BE CH DE ES LI SE

CITED-DOCUMENTS: EP 526120; FR 2660479 ; FR 2684482 ; WO 9009850

**APPLICATION-DATA:**

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
EP 636834A1	N/A	1994EP-0420218	July 26, 1994
FR 2708336A1	N/A	1993FR-0009471	July 27, 1993

INT-CL (IPC): F22B037/48, F28G003/16 , F28G015/04 , G21C017/00 , G21D005/12

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 636834A

**BASIC-ABSTRACT:**

The cleaner comprises a carriage (40) which is able to move along a rail (12) and is equipped with a series of oscillating nozzles (47, 49). The carriage is made up of a first sub-assembly (A) with a reversible lance module (42) carrying the nozzles (47, 49) and is equipped at each end with a male hydraulic coupling (65) which is able to connect either with a pressurised water circuit (129) or a follower module (43).

Its second sub-assembly (B) comprises the module (43) which connects with and rotates the nozzles, a reversible observation and detection unit (44) and an independent drive mechanism with at least two toothed wheels (118) able to engage with racks (16).

ADVANTAGE - Reduces time which personnel need to spend in hazardous radiation areas.

CHOSEN- Dwg.3/12  
DRAWING:

TITLE- STEAM GENERATOR TUBE PLATE CLEAN NUCLEAR PRESSURISED WATER REACTOR MOBILE  
TERMS: CARRIAGE OSCILLATING NOZZLE COMPRISE REVERSE LANCE ASSEMBLE COUPLE MODULE

DERWENT-CLASS: K05 Q72 Q78

CPI-CODES: K06-A;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1995-027677

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1995-049691